# Memoire

## Sur le tirage des chevaux.

### Par Mr. Deparcieux.

On sait que le principal but de la Méchanique-pratique, est de chercher, à tirer dans tous les cas, le meilleur parti possible de la force de l'agent qu'on emploie.

La force des animaux, & surtout des chevaux est sans contredit celle dont on fait le plus d'usage : on l'avoit partout & à toute heure, & c'est de la maniere de les faire tirer dont il sera question dans ce Memoire.

L'examen des moyens propres à faire travailler avec plus d'aisance les animaux que l'industrie humaine à soumis à son service, soit pour leur faire faire plus d'ouvrage, soit pour le soulager dans celui qu'ils font & les rendre par là capable de resister plus longtemps non seulement pour le tirage des voitures & des bateaux mais aussi pour le labour qui nous est d'une utilité plus indispensable cet examen dis-je m'a paru un objet des plus dignes de l'attention de l'Academie.

De tous ceux qui ont ecrit sur la force des animaux il ne faut conter que Mr. de la Hire & Mr. de Camus tous les autres parmis ceux qui sont venus à ma connoissance n'ont fait que repeter sans examen ceque ces deux là ont dit.

Mr. de la Hire n'a proprement parlé que de la force dont un homme est capable dans toutes les diferentes manieres suivant lesquelles il peut agir, toutes ces differentes forces considerées absolument en elles mesmes.

Tout ceque Mr. de la Hire dit sur la force de l'homme est fondé sur l'experience & sur le raisonnement autant que la matiere le comporte; il dit encore que la force de l'homme est plus avantageusement employée à porter qu'à tirer au lieu que celle du cheval est plus avantageusement employée à tirer qu'à porter, parce, dit-il, que toutes ses parties sont plus favorablement disposées pour cet effet que celle de l'homme & tout cela est vrai. il ajoute que *le force des chevaux ne depend pas seulement de leur pesanteur comme celle des hommes mais principalement des muscles de leur corps & de la disposition generale de leur parties qui ont un très grand avantage pour pousser en avant*, il ajoute encore, *ce n'est pas qu'étant chargés ils peuvent tirer un peu plus*.

Mr. de la Hire a raison dans tout ceque'il dit, si on l'interpretoit bien mais on la mal entendu. il est vrai que ce savant académicien auroit pu s'étendre davantage sur ce qui regarde la force des chevaux. il n'a d'ailleurs rien dit de la maniere de l'employer quoique ce fut la l'article le plus important qu'il fut plus en état que persone de le discuter

De ceque Mr. de la Hire a dit que la force des chevaux ne depend pas absolument de leur pesanteur comme celle des hommes mais principalement des muscles de leur corps &c. on a entendu que c'est la force des muscles qui fait la traction. je ferai voir que la force des muscles ne sert qu'à pousser la masse du cheval en avant plus ou moins vigoureusement mais que c'est toujours la pesanteur ou partie de la pesanteur de cette masse qui fait la traction que

que tous les mouvemens du cheval, comme ceux de l'homme, lors meme qu'ils y mettent le plus de force ne tendent qu'à augmenter le bras de levier de leur propre masse & à diminuer celui de la resistance (j'avertis que j'entends toujours par resistance le poid qui est tiré soit qu'il resiste ou qu'il cede) je ferai voir enfin que s'il etoit possible qu'un cheval n'eut aucune pesanteur il auroit beau avoir des muscles aussi fort qu'on voudra les supposer il ne seroit capable d'aucune traction

Mr de Camus gentilhomme lorrain est le premier qui ait parlé de la position des traits; il dit dans son traité des forces mouvantes (pag. 387) après plusieurs remarques utiles sur les perfection & les defauts des voitures, qu'il faut toujours mettre le palonier à la hauteur du poitrail des chevaux disant que quand ils tirent avec des traits inclinés cela leur apesantit les jambes parce, dit-il, qu'ils soulevent & portent un peu la voiture & que le cheval n'est pas si propre a porter qu'a tirer ce sont là toutes les raisons qu'on donne en faveur des traits paralelles au chemin; on pourroit demander si des chevaux qui portent entierement soit un cavalier soit une charge ont les jarrets plus apesantis que ceux qui tirent les charrettes & en supposant pour un moment que cela fut (ce qu'on ne voit pas) qu'importe-t-il qu'un cheval destiné toute sa vie à tirer ait les jarrets apesantis ou non pourvu qu'il soit soulagé dans son travail ou qu'il en fasse davantage

il est bien vrai comme l'a remarqué Mr de la Hire que les chevaux sont plus propres à tirer qu'a porter mais il ne s'ensuit pas de là que ce soit par la force absolue de leur muscles qui tirent ni qu'il faille mettre les palonniers à la hauteur des poitrails des chevaux de crainte de les charger ou de les faire porter en partie. je pense au contraire que ce que l'inclinaison convenable des traits leur fait porter est plus favorable au tirage que nuisible puisque cela fait le meme effet que si l'on les chargeoit d'un fort petit poids sans qu'ils en soient réellement embarassés leur laissant toujours toute leur liberté

Pour demontrer que les traits inclinés au chemin sont plus favorable à l'action du cheval ou de quelque autre agent animé que ce soit il faut que je fasse voir auparavant qu'ils ne tirent tous que par leur pesanteur je commence par l'homme quoiqu'on ne le conteste pas; ce que je dirai sur la maniere d'agir en tirant contribuera à rendre plus intelligible ce que j'ai a dire pour le cheval.

il est aisé de voir que l'homme AB que je suppose tirer un seau d'eau d'un puit ne le fait monter qu'autant qu'en se penchant, il appuye le poid de son corps contre la bretelle AB en s'exposant a se laisser tomber si la corde venoit à casser; on voit que le centre de gravité C où l'on doit supposer tout le poid de l'homme reuni, tend a s'aprocher du centre de la terre en suivant l'arc CLq qui a pour centre le pied qui porte à terre & ce qu'il arriveroit infailliblement si l'autre pied E ne venoit au secours faire un nouveau point d'appui & en tendant le jarret peu à peu, tenir le centre de gravité de la masse de l'homme toujours à la meme hauteur ou a peu près, suivant le besoin

il est bien evident que cet homme ne tire que par sa pesanteur car si la resistance ne cede pas lorsqu'il s'apuye contre la bretelle sa masse se trouveroit portée ou soutenue par le pied D qui fait le point d'appui & par le trait ou corde BL ou MQ que nous supposons ne pas ceder soit que l'autre pied soit levé soit qu'il semble porter à terre car dans ce dernier cas s'il touche à terre il n'y apuye pas il n'est là tout machinalement que pour soutenir le corps en cas

d'accident & faire un nouveau point d'appui quand l'autre jambe sera entierement tendue mais tant que la resistance ne cede pas le poid de l'homme est porté par le point d'appui P ou est son pied et par la corde BL ou MQ de la resistance comme le seroit une poutre ainsi inclinée

Tous ceux qui ont étudié les premiers principes de la Mechanique savent qu'à chaque instant de l'action on peut prendre pour bras des leviers les perpendiculaires abaissées du point d'appui aux direction suivant lesquelles agissent les poids ou les puissances ; ainsi dans la position de l'homme que nous avons supposée le bras de levier de sa masse est la droite PD perpendiculaire à la direction CD suivant laquelle le centre de gravité de l'homme tend a chaque instant a s'aprocher du centre de la terre le bras de levier de la resistance seroit PM si l'homme tiroit par un trait horisontal il ne seroit que PF s'il tiroit par un trait incliné.

Si cet homme se baisse ou s'incline plus qu'il n'est il se procurera deux avantages ; son centre gravité venant par exemple en I la direction LK de la resistance sera descendue au dessous de la premiere position qu'elle soit descendue en LN par ce mouvement le bras de levier PF se racourci & devient PO ; la resistance restant la meme & agissant ou resistant maintenant par un bras de levier plus court elle a perdu de son avantage tandis que le poids de l'homme agissant par un bras de levier PH plus long que le premier PD en a gagné.

Si dans la premiere position l'homme ne faisoit que tendre les muscles sans se baisser il allongeroit tout simplement la ligne PK menée du point d'appui P au point K ou ~~[illegible]~~ se coupent les deux directions ; si le point L ne cedoit pas le point K decriroit un arc de cercle en montant au tour du centre L & le point D s'aprocheroit du point d'appui P le bras de levier PD de la masse de l'homme diminueroit celui de la resistance augmenteroit & l'homme perdroit de son avantage au lieu d'en gagner. ce n'est donc pas la force des muscles en s'etendant qui fait la traction ; mais cette meme force aidée du jeu des muscles met le poid de l'homme en etat de vaincre la resistance si elle peut l'etre par un homme

La force des muscles qui agissent dans un homme qui tire en avançant & continuant sa route ne sert qu'a lui faire porter continuellement son centre de gravité en avant & pour le dire en deux mots & distinguer l'effet de la cause le poid de l'homme fait la traction le jeu & la force des muscles en font la continuité

Si de deux hommes egalement grand egalement pesant l'un tire plus que l'autre cela vient bien de la vigueur de ses muscles mais non en agissant comme celle d'un arc qui banderoit plus fortement sa corde ; c'est parcequ'ils lui fournissent le moyen de se pencher davantage & par la d'augmenter son bras de levier & diminuer celui de la resistance le plus de vigueur dans les muscles fait que ~~[illegible]~~ cet homme peut incliner davantage la ligne menée de son centre de gravité au point d'appui & l'alonger à mesure que la resistance cede & enfin a faire resister l'homme plus longtemps ; mais c'est toujours comme on doit le voir partout ce que j'ai dit le poid de l'homme plus ou moins penché suivant le besoin qui fait ceder la resistance si elle peut etre vaincue

On voit par la qu'un homme qui est grand & gros a proportion ~~et~~ aussi agissant qu'un homme de moindre taille doit tirer un poid beaucoup plus pesant

qu'un homme plus petit quoique ce dernier puisse porter autant que le grand & meme davantage.

Les parties du cheval ainsi que de tous les autres quadrupedes sont tellement disposées que les jambes de devant en portent la plus grand partie ; l'office des muscles des jambes de derriere d'un cheval qui tire est de pousser sa masse en avant en inclinant les piliers qui en portent le plus & la mettre en etat de tomber si les traits venoient à casser

Dans un tirage ordinaire & moderé la masse du cheval a deux points d'apui bien marqué l'un au pied de derriere & l'autre au pied de devant ; mais dans tout les cas ~~celui~~ le plus marqué celui des pieds de derriere ; car lorsqu'un cheval tire avec effort les jambes de devant portent très-peu à terre la masse du cheval est alors soutenue par les traits & par les pieds de derriere s'il a les muscles des reins, des hanches & des jambes assez vigoureux pour cela

Si l'on avoit de la peine a sentir que les jambes de devant portent une bien moindre partie de la masse du cheval quand il tire que quand il ne tire pas ; on pourroit s'en assurer par une experience : qu'on mette un cheval sur un plancher fait avec des madriers soutenus par les deux bouts seulement afin qu'il puisse faire ressort par le milieu que le cheval ait ses deux pieds de devant sur un madrier et ceux de derriere sur un autre ; qu'on tire par derriere le palonnier du cheval pour lui faire faire la meme action que s'il tiroit on verra dans le moment le madrier de devant s'elever & celui de derriere s'abaisser ; on verra la meme chose en mettant le cheval dans un petit bateau cequi montrera sensiblement que les jambes de devant portent moins ~~qu'elles~~ quand le cheval tire que quand il ne tire pas ; lesquelles portent de moins un poid qui tend a tomber en tournant autour du point d'apui qui est au pied de derriere & c'est l'action de ce poid tendant à tomber qui fait la traction ; la force des muscles des jambes de derriere & autres ne sert qu'a pousser la masse en avant & mettre le poid en etat d'agir continuellement comme à l'homme ; car si on veut se representer pour un moment un cheval sans pesanteur avec des muscles aussi forts qu'on voudra les supposer il ne sera capable d'aucune traction les muscles agissant comme des ressorts qui tendroient a se redresser la partie anterieure du cheval s'eleveroit en quittant terre ; cequi arriveroit à un cheval qui n'auroit aucune pesanteur arriveroit a un cheval ordinaire quelle que fut la force de ses muscles si la resistance etoit plus grande que celle que le poid du cheval est capable de vaincre ; mais si la la totalité de ses muscles assez forts, on pourroit lui faire surmonter la resistance en le chargeant de quelque poid comme le dit M. de la Hire il seroit neanmoins dangereux de le faire ; les harnois tels quils sont, font toujours un poid suffisant.

La peine que j'ai eprouvé a faire entendre à quelque persone que ce n'est pas la force des muscles qui fait la traction mais la pesanteur de l'agent me porte a mettre encore ici une comparaison qui ne sera peutetre pas inutile ce. On ne peut pas disconvenir que l'homme posé sur les deux pieds ou sur un seulement s'apuyant contre la bretelle ne tire par le poid de sa masse tendant à tomber ; si la resistance est grande l'homme se baissera davantage ; mais qu'il soit plus ou moins baissé c'est toujours par l'effet de la pesanteur qu'il agit, cet homme pourroit tant se baisser qu'à la fin ses mains toucheroient à terre, ce seroit toujours la même action je veux dire celle de la pesanteur ; elle seroit

alors beaucoup plus d'effet & c'est là le cas du cheval.

Cette position naturelle au cheval, independement des inégalités des masses, est le principal avantage que le cheval a sur l'homme pour tirer; par sa position naturelle sa masse est baissée autant qu'elle peut l'être ou a peu près; elle est en apuyée sur un ou sur deux piliers mobiles par la moins exposée à tomber; les muscles des jambes de derriere ne font qu'apuyer cette masse contre le colier plus ou moins vigoureusement selon que la resistance est plus ou moins grande, & il apuye quelque fois si fortement que les jambes de devant ne peuvent plus rien; c'est l'apui de derriere & les traits qui portent tout & c'est là le plus grand effort que le cheval puisse faire; s'il se baissoit autant qu'il peut & que la resistance ne cedat pas le cheval aura beau tendre & bander ses muscles tant qu'il pourra il se cabrera & perdra de son avantage comme l'homme dont j'ai parlé cy devant au lieu d'en acquerir

Je crois que j'ai suffisemment montré que c'est la pesanteur ou partie de la pesanteur de la masse du cheval qui fait la traction; cela prouvé qu'il en doit être de sa maniere de tirer comme de celle de l'homme; que les traits inclinés rendent les bras de levier de la resistance ou la perpendiculaire qui leur est menée du point d'apui moindre que ne font les traits paralleles au chemin il suffit pour cela de jetter les yeux sur la figure & c'est là ce que je voulois prouver

Pour mieux sentir ce que je viens de dire qu'on examine le cheval en action; a-t-il un fort coup de colier a donner il se baisse le plus qu'il peut tant pour augmenter le bras de levier de la masse que pour diminuer celui de la resistance ce qu'il fait beaucoup plus hardiment sur terre que sur le pavé parceque pinçant mieux par ses pieds de derriere qui se font un apui un peu incliné il craint moins de glisser & de s'abatre

Or par le mouvement aussi naturel & machinal a l'homme qu'au cheval outre l'avantage que procurent les traits inclinés en rendant les bras de levier de la resistance plus court que ne font les traits paralleles il arrive encore que de quelque quantité que le cheval se baisse pour vaincre la resistance il gagne davantage par des traits inclinés que par des traits paralleles; car en se baissant il diminue presque de la meme quantité les perpendiculaires qui seroient menées du point d'apui à l'une & à l'autre de ces deux positions des traits; mais cette diminution est une plus grande partie de la perpendiculaire abaissée aux traits inclinés, puisqu'elle est plus courte qu'elle n'est de l'autre perpendiculaire qui est plus longue & par cette raison dans le moment où il faut donner un fort coup de colier le cheval n'a pas besoin de se baisser autant en tirant par des traits inclinés au chemin qu'en tirant par des traits paralleles par là il est moins exposé a glisser avantage qui merite attention pour la conservation d'un animal aussi utile

Enfin dans tous les cas du tirage ordinaire tant en plaine qu'en montant il faut que le cheval s'incline & tende davantage ses muscles en tirant par des traits paralleles au chemin, qu'en tirant par des traits inclinés. autre raison pour qu'il soit plus fatigué en tirant par les premiers que par les derniers

Pour m'assurer par l'experience de ce qui me paroissoit evident par le raisonnement j'ai pris moi-meme la bretelle d'un batelier & j'ai remonté un bateau

presque depuis Croissy jusqu'à Chatou, dans un espace de 4 à 500 toises ou l'on marche tantôt sur la greve & tantot sur la berge a diferentes hauteurs je trouvois une diférence sensible par le plus de facilité que j'avois à tirer lorsque je marchois sur la berge mediocrement haute le bateau restant à la meme distance de la berge ou a peu près.

On dira peutêtre que les bateliers qui remontent les batelets de Seve à Paris mettent une planche au devant de leur batelet du haut de laquelle pend la corde qui va a la bretelle cequi en eleve le tirage & qu'il faut croire qu'ils y trouvent leur avantage pour tirer plus facilement; on peut le penser d'abord, on trouvera meme des bateliers qui le disent sans y avoir refléchi, mais les bateliers de bon sens disent & ont le sens d'avancer que c'est afin que la corde passe pardessus les obstacles.

Pour examiner le mieux que je pourrois la meme chose pour le tirage des chevaux j'ai fait ajouter une piece de fer au bout du levier d'un manege de pompe; j'ai fait tirer le cheval pendant des temps egaux après s'être reposé en plaçant le palonnier a diferentes hauteurs pour voir a laquelle il me paroitroit avoir moins de peine & qui seroit en même temps la moins sujette à inconvenient, car il faut tout considerer: il m'a paru que les traits étant inclinés de 14 à 15° le cheval alloit avec le plus d'aisance & le plus commodement cequi met le palonnier à la moitié de la hauteur du poitrail ou environ pourvu que les traits n'ayent que la longueur necessaire pourque le palonnier ne batte pas contre le jarret du cheval

Plusieurs persones ont écrit en faveur du tirage haut ou parallele au chemin quoique ce precepte n'ait pas encore pas encore fait de grands progrès pouvant faire voir qu'il est contraire a tout principe j'ai cru qu'on me sauroit quelque gré d'eclaircir cette question dont les aplications sont très interessantes dans l'economie journaliere

Mais en montrant l'avantage du tirage bas ou incliné au chemin je suis bien eloigné de vouloir insinuer de diminuer les roues du devant des carrosses & charriots; il y a plusieurs bonnes raisons en faveur des grandes roues qu'on peut voir dans le traité des forces mouvantes de Mr. de Camus dont j'ai deja parlé.

Je ne repondrai point a ceux qui croient que c'est un defaut de faire les roues de devant un peu grandes disant que les chevaux ont plus de peine à retenir la voiture dans les descentes; c'est avouer qu'elles facilitent le tirage en plein & en montant; car c'est à l'avantage que procurent les grandes roues de devant qu'on doit attribuer la facilité que les chevaux ont a tirer les voitures ou l'on a tant elevé le tirage & non a cette elevation du tirage; quant aux descentes on remediera au trop de facilité qu'on y trouve avec raison en enrayant

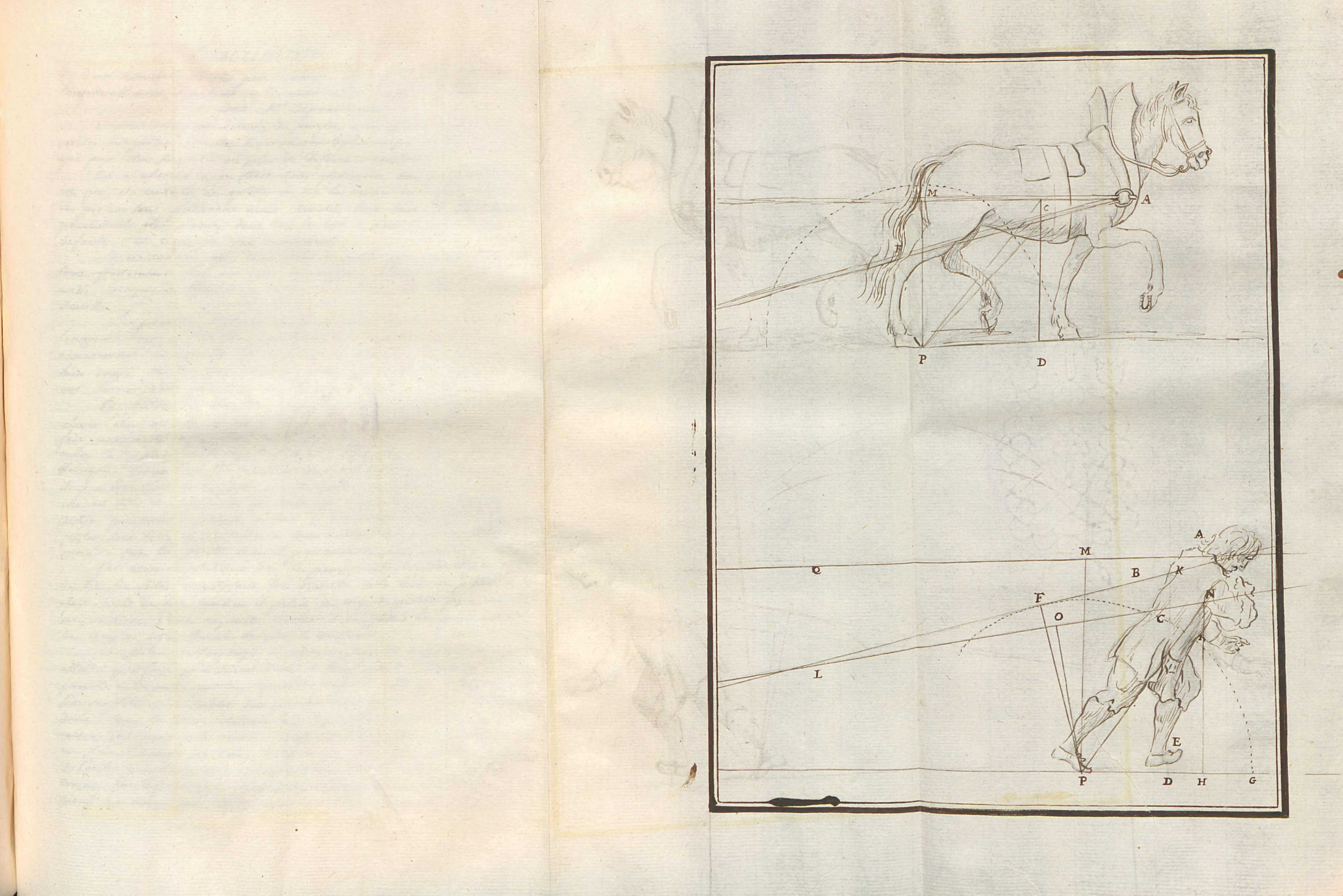
il seroit a souhaiter qu'on put mettre le tirage des charrettes a deux roues aussi bas qu'aux charues & aux carrosses sans en diminuer les roues; mais j'avoue que je ne vois pas de moyens sans inconveniens, car ce qu'on pourroit mettre au dessous des limons & de l'essieu pour y attacher les traits formeroit un bras de levier au bas duquel agiroit la force du cheval qui tendroit a faire renverser la charrette en arriere & a mettre le limonier hors de force en plein & dans les montées sans le soulager dans les descentes

il seroit bien a souhaiter encore pour les chevaux & pour les chemins qu'on ne fit usage que de voitures a quatre roues comme on l'a tant de fois

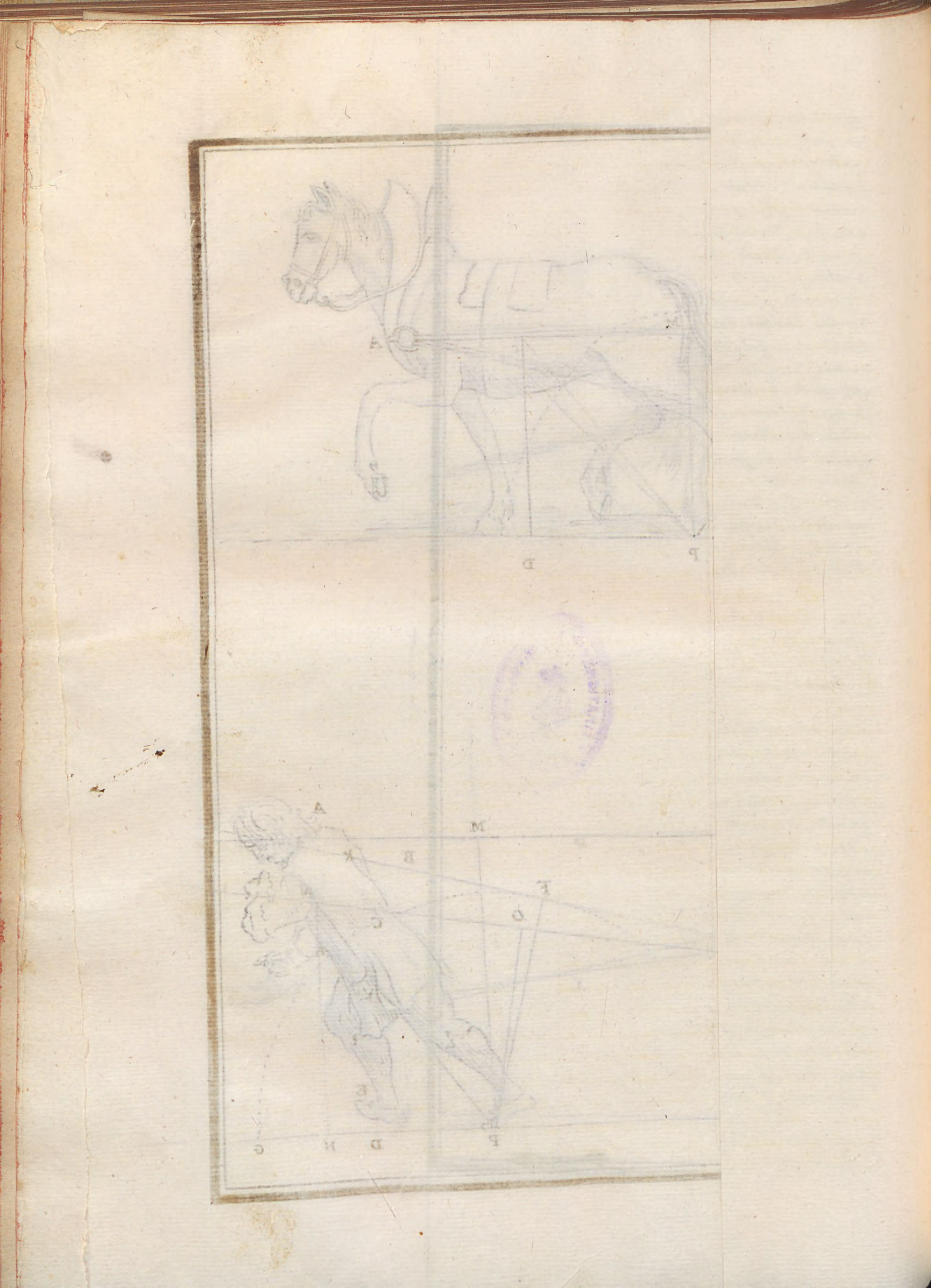
ordonné, surtout pour les grandes voitures des rouliers ; le fardeau étant partagé sur quatre point au lieu de deux chacun en portéroit une moindre partie & les chemins ne seroient ni détruits ni rompus ; & quant aux chevaux on mettroit le palonnier à la hauteur la plus avantageuse pour le tirage. les limoniers ne seroient point chargés a dos en descendant ni soulevés & mis hors de force en montant ; ils n'auroient point les flancs continuellement batus comme ils les ont à chaque cahos grands & petits

il n'est pas je crois inutile d'avertir qu'en mettant le palonnier à la moitié de la hauteur du poitrail comme plus avantageusement placé que plus haut il faut avoir soin quand on met quatre chevaux ou davantage sur un carrosse ou autre voiture de faire tirer ceux de devant par une volée placée au bout du timon & non sur le train même des chevaux du cocher parceque l'effort des chevaux de devant tendant a mettre en ligne droite la totalité des traits, charge trop a dos les ~~deux~~ chevaux du cocher outre que dans tous les cas ces traits les genent & les fatiguent beaucoup.

Tiré des Memoires de l'Academie des sciences année 1760 page 263 & suiv^tes



M
A
C
P
D
A
M
Q
B
K
F
N
O
C
L
E
P
D
H
G



# Description

d'un nouveau piston par le moyen duquel les frotemens sont considerablement diminués & les cuirs rendus d'autant plus durables. Mémoires de l'acad. des Sciences 1762 pag. 1.

par Mr. Deparcieux

On sait assez que de toutes les parties d'une pompe proprement prises le piston est celle dont on s'est le plus occupé, & c'est en effet celle qui peut être susceptible des plus de diferente constructions

On a cherché a en faire sans frottement sans que persone ait dit en quoi il consiste ni qu'elle en est la cause. on a fait à la verité des pistons sans frottement mais sont-ils bons sont-ils legers a construire peuvent-ils être d'usage dans tous les cas & n'ont ils point d'autres defauts c'est ce que je vas examiner

Je ne connois que deux sorte de piston qu'on puisse dire être sans frottement l'un est celui de pompes a lessive qu'on nomme aussi pompe de Geneve & l'autre est celui de Mr. Gosset & la Deuille

Le premier consiste en un cilindre de cuivre qui a de longueur deux a trois fois son diametre, remplissant presque exactement la capacité du corps de pompe qui doit être très bien dressé & très bien calibré, ainsi que le piston l'un et l'autre ont besoin d'être fait avec un très grand soin

Ce piston est très bon a employer toutes les fois qu'on n'a pas a elever l'eau au dela de 20 à 25 piés, s'il faut l'elever plus haut il se fait une perte assez considerable par une lame d'eau qui s'echape entre le piston et le corps de pompe cette perte d'autant plus considerable qu'on elevera l'eau plus haut à cause de la charge de la colonne il y a bien aussi de la perte pour les hauteurs au dessous des 20 piés; mais elle est peu de chose. je ne sache pas qu'on ait jamais employé ce piston que pour de pompes a bras & d'un petit diametre plus ce piston sera long & parfaitement bien calibrés au corps de pompe moindre sera la perte mais il y en aura toujours une.

j'ai examiné plusieurs de ces pompes entre lesquelles il y en avoit de très bien faites, connoissant leur diametre & la levée du piston il etoit aisé de dire combien il falloit de coups de piston pour remplir un vaisseau d'une capacité connue il s'en falloit bien que le nombre de coups de piston trouvé remplit le vaisseau

Ce piston et son corps de pompe sont très dificile a bien faire attendu qu'il faut qu'ils soient droits & bien calibrés partout au lieu que pour les autres pistons qui sont garnis de cuirs il suffit que le corps de pompe soit passablement calibré sans qu'il soit besoin qu'il soit parfaitement droit. tous ces soins rendent la pompe chere & je ne vois que deux raisons qui peuvent la rendre preferable aux autres. quand le cas y est, l'une quand on veut s'eviter le soin d'y faire mettre des cuirs & l'autre quand on veut les faire servir a elever de l'eau chaude comme la lessive qui racornisoit bientot les cuirs, et parceque c'est pour cet usage que les premieres ont été vraisemblablement faites

on leur a donné le nom de pompes à lessive

Le piston de Mr. Gosset & la Deuille n'a pas de frotement non plus mais c'est plutot un soufflet qu'un piston & parceque le cuir qui forme la couronne au tour du noyau solide doit porter la portion de la colonne d'eau a laquelle elle sert de base on sent aisement qu'un pareil piston ne peut pas etre employé a elever l'eau bien haut il ne resisteroit pas longtemps il seroit couteux difficile a retablir et la partie qui fait le soufflet obeissant ou se pretant aux deux mouvemens une pompe avec des tels pistons ne peut jamais faire tout l'effet dont est capable la force qui le meut.

il y a encore le piston fait avec plusieurs rond de cuirs de meme diametre que le corps de pompe posés les uns sur les autres ils sont très bons pour des pompes pneumatiques qui sont travaillés avec le plus grand soin et qu'on a toujours sous la main qu'on demonte et remonte aisement mais ils ne peuvent pas etre employés a de grandes pompes ni meme a ce qu'on nomme pompes domestiques d'ailleurs ce piston deviendroit cher par le cuir qui y entre, ils frottent quand ils sont neufs mais quand ils ont servi quelque temps que les bords sont usés qu'ils ont peu ou point de frotement ils laissent perdre une lame lame d'eau tout au tour comme le piston des pompes a lessive, le cuir ne s'etendant pas de lui meme pour remplacer ce qui s'use, il est vrai qu'en resserant un ecrou qui est en dessous on les fait un peu etendre & cela dure encore des temps pour une pompe pneumatique qui travaille peu, qui est bien calibrée, qui est bien lissée ou unie jusqu'au poli & un peu huilée ou graissée mais pour une pompe a elever de l'eau qui iroit continuellement ce seroit l'affaire de sept a [sic] jour tout au plus & ils ne peuvent pas etre nommés pistons sans frotement car ils l'ont assez fort tant quils sont bons ~~[illegible]~~ & on ne peut guere les faire autrement de la sorte voila les trois pistons qui paroissent avoir le moins de frotement dont on ne peut neanmoins ne faire usage pour les grandes machines ni pour ~~[illegible]~~ aucune pompe qui doit elever l'eau un peu haut

Les pistons dont on fait le plus d'usage sont fait avec un morceau de bois autour duquel on fait une feuillure a l'un des bouts de 4 à 5 lignes de profondeur dans laquelle on cloue une bande de cuir de 2 pouces ½ ou 3 pouces de largeur formant une espece de godet un peu conique dont le haut qui est le plus large du godet doit remplir le corps de pompe & le bas doit etre un peu plus enfoncé que le bord de la feuillure affin que les tetes des clous ne puissent pas toucher le corps de pompe & le gater ou rayer ce qui arrive neanmoins assez souvent quand le rebord du bois est usé ou que le bois venant a pourrir les clous le quittent par l'effort de la charge de l'eau. ces sortes de pistons ont deux deffauts assez grands l'un est celui qu'on vient de remarquer que les tetes des clous rayent le corps de pompe quand le rebords du bois est usé ou que l'effort de l'eau sur les cuirs qui porte en vuide près des clous les fait lacher et en pousse les tetes contre le corps de pompe qui le gattent

ou rayem en meme temps que le piston perd une partie de son eau à chaque fois qu'il monte.

L'autre defaut, qui n'est guere moins considerable & qui l'est souvent davantage, vient du vide qui se trouve entre les contours interieur du corps de pompe & les tetes des clous. le haut de la bande de cuir touche bien le corps de pompe mais la meme bande de cuir auprès des clous se trouve eloignée du corps de pompe quelquefois de 2 a 3 lignes. il arrive delà que quand le piston eleve la colonne que le cuir est obligé de se plier au dessus des clous jusqu'à toucher au corps de pompe parceque le cuir porte toute la partie de la colonne d'eau qui a pour base la couronne qui forme le vide entre les clous et le corps de pompe.

La bande de cuir ne porte & ne soutient cette eau qu'en s'appuyant contre le corps de pompe cet effort ou pression du cuir contre le corps de pompe est d'autant plus grand que l'est le vide qui est entre les tetes des clous & le corps de pompe et c'est cette pression du cuir contre le corps de pompe qui cause tout le frotement du piston car s'il n'y avoit point de vuide entre la partie solide du piston & le corps de pompe le cuir n'auroit a soutenir aucune partie de la colonne d'eau & il n'y auroit aucun frotement mais il devient d'autant plus grand que l'est le vide qui est entre la partie solide du piston & le corps de pompe.

Ce vide est quelquefois si grand que le cuir soit neuf soit deja usé ne pouvant soutenir l'effort de l'eau, se renverse tant a cause de la charge de l'eau que parceque le frotement est plus grand & que sa resistance y contribue. ainsi plus ce vide est grand plus le frotement l'est aussi, comme il a deja été dit plutot le cuir est usé & plutot il se renverse.

Par le piston que je propose on evite ces deux defauts je veux dire qu'il n'a point de clou qui puisse rayer le corps de pompe. il n'y a que le moins de vide possible & le seul necessaire entre le corps de pompe & la partie solide du piston qui soutient le cuir par la il n'y a qu'une pression presque insensible du cuir contre le corps de pompe.

A est le plan BB BB le profil d'une piece de cuivre ou de fer fondu au tour de laquelle on evite un bourlet de plomb representé au profil ~~CC~~ par la partie ajoutée DD la piece de fonte a un peu de depouille son diametre est de ~~[illegible]~~ 8 a 10 lignes moindre que celui du corps de pompe. E represente le plan & FF la coupe d'une autre piece de fonte du meme diametre que la precedente & percée de meme ayant un canon GG un peu en depouille pour la facilité du moulage la vive arrete de dessous HH abatue tout autour.

KK represente une plaque de meme matiere que les deux precedentes rondes bien dressée par dessous ayant un canon LL dans lequel entre sans ~~trop~~ gener ni trop de liberté le canon GG de la piece precedente. on fait reserver a cette piece en la coulant 3 ou 4 trous II cette piece est la soupape du piston sous laquelle on met un cuir qu'on y fixe solidement par un anneau de fer mis ~~en dessus~~ en dessous retenu par 3 ou 4 rivets passants par les trous II reservés

a la plaque & afin que l'anneau de fer qui retiene le cuir de la soupape ne l'empe-
che pas de s'ouvrir sur la piece F.F. les trois branche Z,Z,Z, qui joignent le
bas de la douille G,G, a la couronne exterieure, sont echancrée en dessus
de 5 a 6 lignes ou bien elles sont moins hautes de 5 a 6 lignes que le dessus
de la couronne & le rebord ou assiete du bas de la douille ou doit batre la soupape
si on fait ce piston en cuivre bien dressé on peut se passer de cuir sous la
soupape

Le canon de la soupape doit etre plus court que celui de la piece F.F. de
l'epaisseur du cuir qui doit etre sous la soupape & de la quantité dont la
soupape doit lever quantité qui ne passe pas 8 a 9 lignes, ainsi il suffit
que le canon de la soupape soit plus court que l'autre d'un pouce j'ai obser-
vé plusieurs fois & par des ouvertures diferentes avec des soupapes a guides
qu'elle ne levent pas au dela de 7 a 8 lignes quand elles sont un peu
lourdes comme il le faut afin qu'elles soient tout a fait baissée avant que le
piston commence la marche contraire

Le plomb qu'on coule autour de la piece BB doit etre tel que le tout
entre juste dans le corps de pompe n'y ayant aucun danger parceque le
plomb cede & quand le piston a marché 3 à 4 fois il est calibré & n'a
comme on voit que le jeu necessaire tout autour et comme rien n'est obligé
a le porter plus d'un coté que d'un autre si le corps de pompe est bien d'aplomb
et la suspension de la tringle dans l'axe du piston & du corps de pompe il est
clair que ce plomb sera longtemps just au corps de pompe & qu'il ne le gatera
jamais quand meme quelque cause le porteroit plus d'un coté que d'un
autre le pis allé est que le plomb s'use ce qui doit arriver a la fin mais le
bourlet de plomb ayant peu de depouille & ayant 15 a 18 lignes de
haut il durera longtemps

Pour couler & former le bourlet de plomb D.D autour de la piece
de fonte BB ou CC laquelle fait le bas du piston il faut avoir une virole
X.X de cuivre mince ou de tole ou de carton lutté de 3 a 4 pouces de
haut un peu conique & telle qu'elle ait vers son milieu le meme diametre
que le corps de pompe

On fait tourner un morceau de bois Y conique comme la virole de
cuivre ayant au bout le moins gros de R en R le meme diametre qu'a le
corps de pompe on y fait faire une feuillure au tour M.M de 5 a 6 lignes
d'assiette et de 4 a 5 lignes de haut seulement & on fait reserver au centre une
cheville Q ronde de la grosseur du milieu des pieces de fonte

On met la piece de bois dont nous venons de parler dans la virole de
cuivre en l'y forçant un peu si tout a été comme on vient de le dire on
voit que la piece de bois doit arriver jusque vers le milieu de la longueur de la
virole. on met un peu d'huile sur la partie du bois qui doit recevoir le plomb
fondu qu'on etend avec une plume afin que le plomb ne le brule pas on fait
chauffer la piece de fonte on la met sur la piece de bois dans la virole fesant
entrer la cheville reservée au centre dans le trou du milieu de la piece de fonte
on emplit les autres ouvertures de la piece de fonte avec du sable ou de la cendre
afin que le plomb ne les remplisse pas cela preparé on coule le plomb autour
il est a propos d'avoir une cuillier qui contiene sufisemment du plomb pour n'y
pas revenir a deux fois ou que l'on ait deux cuilliers & que deux personnes
versent ensemble sans quoi le bourlet seroit sujet a etre de deux pieces.

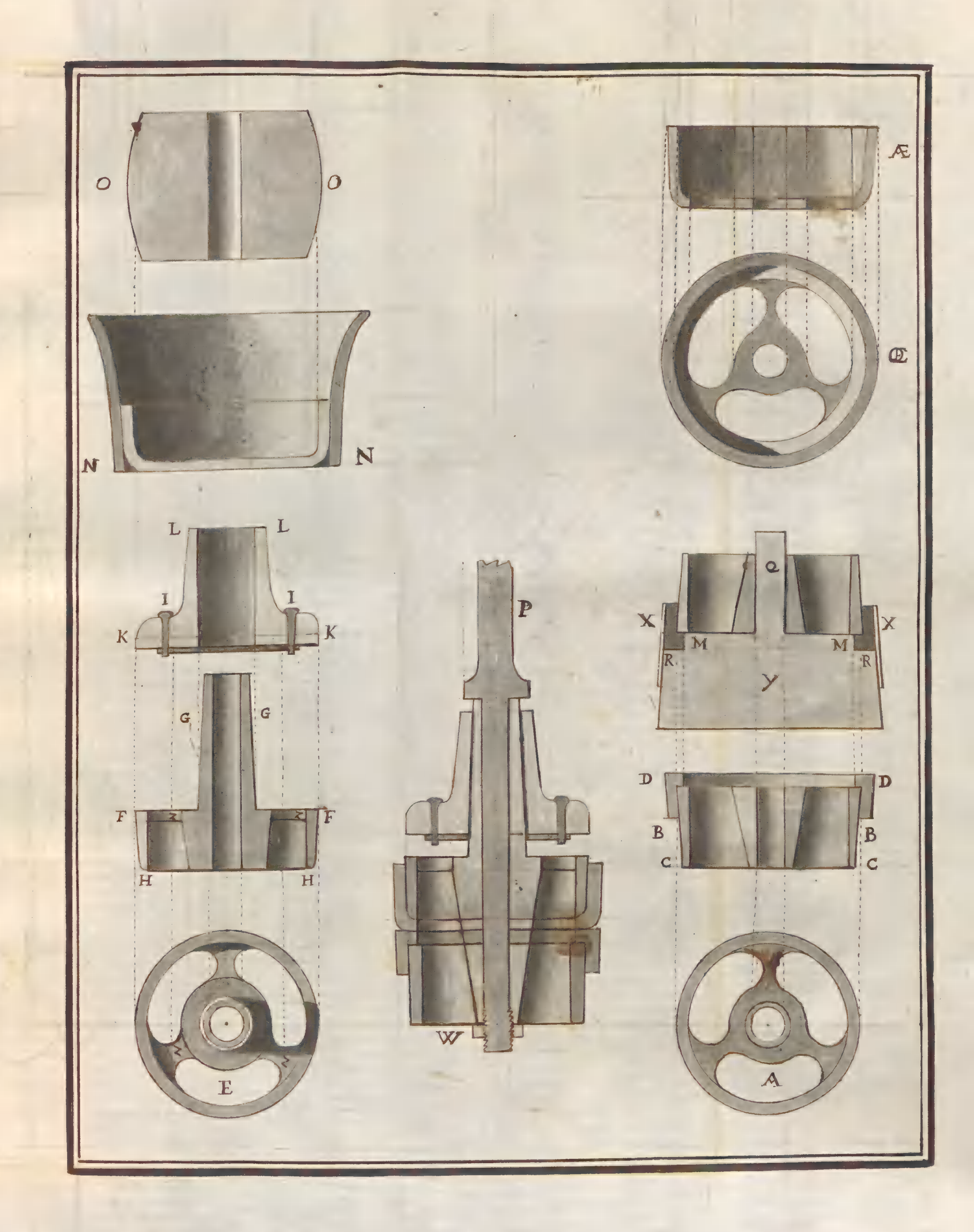
Le cuir de ce piston n'a point de joint c'est une calote estampée ayant les bords relevés de 8 a 10 lignes ou d'un pouce si on veut Æ en represente la coupe et Œ le plan avec ses ouvertures pour former ce cuir il faut avoir une virole N de cuivre ou de fer un peu conique evasée par le haut bien ronde et bien unie en dedans et du meme diametre a l'endroit le plus etroit que le corps de pompe on a une piece de bois O percée d'un trou au milieu de la meme grandeur que le trou du milieu des pieces de fonte tourné sur un madrier passé dans ce trou. le diametre de cette piece de bois doit etre moindre que celui de la virole ou du corps de pompe de 5 lignes ½ a 6 lignes et doit etre aussi un peu conique comme la virole la figure O en montre la coupe, on en abat les cornes ou arretes un peu en rond afin qu'elle ne coupe pas le cuir

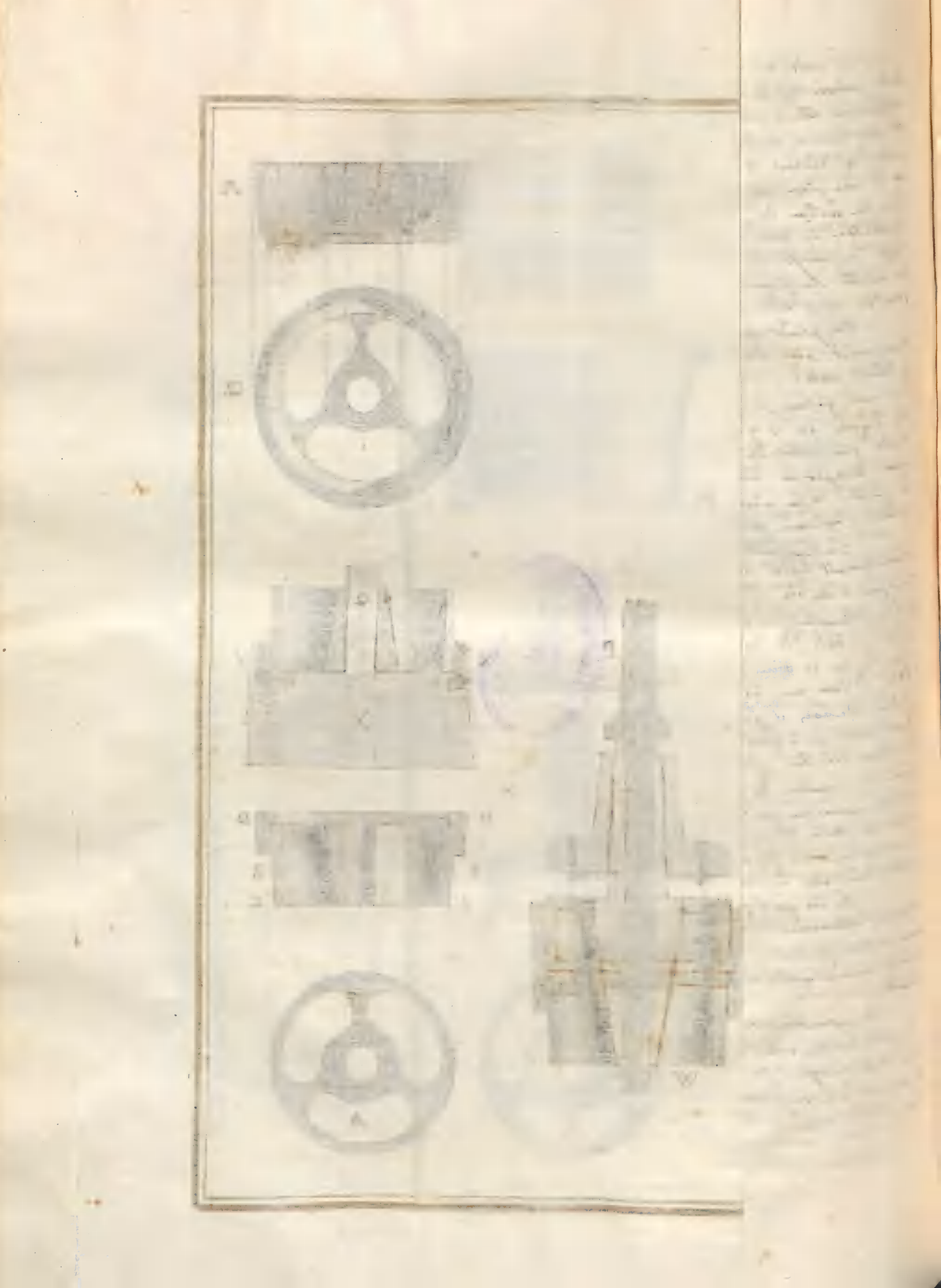
On prend un morceau de bon cuir sans demander neanmoins du plus epais ; mais qu'il soit bien uni et bien egal d'epaisseur celui passé à l'orge est preferable à tout autre, celui passé a la chaux est trop cassant ou arrondi ce morceau de cuir fesant son diametre plus grand que celui du corps de pompe de 12 à 15 lignes on y fait un trou au milieu de la meme grandeur ou un peu moins que celui des pieces de fonte parcequ'il s'agrandira suffisamment on met ce cuir tremper et lorsqu'il l'est assez et qu'on la rendu bien souple on l'estampe avec la virole et la piece de bois faite pour cela metant le coté de la chair en dehors celui la s'appliquant mieux contre le corps de pompe

On fait entrer la piece de bois O avec le cuir dans la virole par le moyen d'un grand levier ou d'une presse ou d'un grand etau ou encore mieux par le moyen d'une vis et d'une clef a ecrou faite pour cela fesant passer la vis à travers d'une planche ou d'un etabli a par le milieu de toutes ces pieces on fait entrer la piece de bois O jusque a ce que le cuir touche l'etabli dans le cas ou l'on se serviroit d'un levier ou d'une presse il faudroit mettre une cheville dans le trou de la piece de bois O un peu saillante pour assujettir le cuir a rester concentrique avec la piece de bois, il faut laisser le tout en cet etat un jour entier ou davantage si l'on veut apres quoi on retire le bois avec le cuir de la virole laissant secher le cuir sur la piece de bois afin qu'il conserve sa forme et ne se rejette pas et lorsqu'il est suffisamment seché on egalise les bords s'il ne l'est pas on lui fait les passages pour l'eau de la meme grandeur que ceux des pieces de fonte comme cela se represente par Œ et on les assemble sur la tige du piston qui doit remplir le trou du milieu des pieces de fonte et avec un embase B et un ecrou de cuivre W placé dessus ou dessous selon que le piston doit etre aspirant ou foulant.

Je dis qu'il faut faire l'ecrou de cuivre parceque fer contre fer dans l'eau se rouille extrememant vite au point qu'on a de la peine a le defaire au bout de 2 ou 3 ans au lieu que cuivre contre fer ne se rouillent pas ou bien n'y en ayant qu'un qui se rouille cela n'empeche qu'on ne le deffasse aisement n'y ayant rien de l'un qui engraine dans l'autre

En assemblant ces pieces il faut avoir soin de mettre deux petits ronds de cuir ou de forte vache entre le bord du canon G G de la piece F G et l'embase ou l'ecrou qui doit appuyer dessus selon que ce sera l'un ou l'autre pour faire un piston aspirant ou refoulant sans cette precaution il s'echaperoit un peu d'eau entre la tige et le canon.





Mr. De la Lande a reconnu par un concours d'observations astronomiques très délicates que en 18 ans le mur du portail de St. Sulpice qui a 80 pieds de hauteur chargé d'une pesante voute n'a baissé que d'une ligne. cet affaissement prouve combien ce mur est solide: on sait que ce mur est d'une épaisseur énorme.

Memoires de l'Acad. des siences p. 208 année 1762

Rien n'est peutetre plus avantageux a une grande ville que d'etre pourvue dans ses diferens quartiers d'une quantité de bonne eau suffisante pour fournir non seulement aux besoins journaliers des habitans, mais encore s'il est possible au netoyement des rues, & par dessus tout aux incendies qui peuvent arriver & dont les progrès ne sont ordinairement si rapides que parcequ'on n'a pas eu assez promptement de l'eau pour en arreter les commencemens.

histoire de l'acad. des siences pag. 171, 172 an. 1762

La quantité d'eau necessaire a une ville est evaluée a un pouce d'eau par mille habitans; ce calcul en donne environ a chaque personne 20 pintes par jour, pourvu qu'on ne la laisse pas perdre pendant la nuit, vingt pintes est une quantité un peu trop grande peutetre pour les simples bourgeois & un peu trop petite pour les grandes maisons, mais en general suffisante: mais il en faut encore reserver pour le netoyement des rues, pour leur arrosement en été & pour les cas des incendies où elle est absolument necessaire.

L'eau est si necessaire a la vie, elle entre en tant de façon dans nos alimens, & elle influe de tant de maniere sur notre santé, que de tous les objets qui peuvent interesser une grande ville, il n'y en a point de plus important que celui de lui procurer des eaux de bonne qualité & en suffisante quantité. Les Romains en etoient si persuadés qu'au milieu de toutes leurs grandes entreprises un de leur premier soin etoit d'en faire venir dans tous les lieux qu'ils habitoient & quelque peu considerable que fut une ville conquise par les maitres du monde, dès qu'ils en etoient paisibles possesseurs ils y fesoient venir de l'eau: nous le voyons par un trop grand nombre de villes où l'on trouve encore des restes d'aqueducs construits par cette sage & laborieuse nation.

Mr. Delorme dans un memoire qu'il lut dans une assemblée de l'acad. de Lyon dont il ne montre assez dans la dissertation qu'il a fait imprimer sur les aqueducs qui menoient l'eau a cette ville composoient plus de 60 lieues de long. le seul aqueduc qui amenoit les eaux du mont Pila, occupoit plus de 20 lieues de chemins vouté dans toute sa longueur, dont plus de 1000 toises faits par sous oeuvres a travers les montagnes & les rochers.

On lit dans le Traité de la police du savant commissaire de la Mare pag. 544 & suiv. de la 1re. edition & 576 de la seconde que après reduction faite les aqueducs faits pour ammener de l'eau a Rome composoient plus de 100 lieues de long.

La ville de Montpelier, Carcassonne Auxerre, Dijon, Moulins, Aix, Troyes & plusieurs autres villes de France travaillent actuellement a se procurer le meme avantage.

Paris tire 125 p. d'eau de la pompe du pont notre dame, d'Arcueil 50 p. de la samaritaine 30 p. des sources du pré St. gervais 15 de Belleville 10 p. ce qui fait 230 pouces d'eau pr. la ville de Paris & l'on propose

d'y en emmener encore 1200 p$^s$ quoique la quantité precedente suffise

L'on est convenu de nommer un pouce d'eau le jet ou la quantité continue d'eau qui sort par un trou rond d'un pouce de diametre fait à un des cotés d'un vase de cuivre ou de ferblanc avec cette condition qu'il faut que la surface de l'eau soit toujours entretenue dans le vase a 7 lignes au dessus du centre du trou. la chose etant dans cet état on a trouvé par experience qu'il sort par cette ouverture 72 muids d'eau en 24 heures & ce qui revient a 14 pintes par heure. il est facile de remarquer que cette maniere de connoitre la depense d'un orifice ne sauroit etre juste a cause des alterations que la superficie de l'eau doit recevoir tant par l'issue que par l'entrée de l'eau.

En quel endroit que le canal se change en aqueduc l'eau passera du canal dans l'aqueduc a travers d'un encaissement de gros gravier de 5 à 6 piés d'epaisseur & dans une etendue de 100 a 120 toises de long ou d'avantage, s'il le faut

Cet encaissement sera placé entre le canal & l'aqueduc mettant le commencement de ce dernier 100 ou 120 toises avant la fin du canal, se cotoyant l'un l'autre à 5 ou 6 piés de distance; le fond de l'aqueduc sera 4 ou 5 piés plus bas que le fond du canal; l'entre deux où doit être le gravier sera maçonné dans le fond & aux deux bouts afin que l'eau ne se perde pas dans les terres les deux murs joignant le gravier seront percés de beaucoup de trous pour permettre le passage de l'eau. le fond de l'encaissement sera en pente du canal a l'aqueduc par ce moyen l'eau entrera toujours propre dans ce dernier on sent bien qu'un pareil filtre doit a la fin se boucher mais ce n'est qu'au bout de bien des années, d'autant plus tard que l'eau qui y passe est plus propre, on en sera quitte pour le laver ou le changer quand l'eau ne s'y filtre plus assez vite

Le canal sera defendu des hommes & des bestiaux par des fossés profonds distans de 5 a 6 toises tant au dessus qu'au dessous, le long desquels on plantera des haies d'epines un peu larges qui formeront dans peu d'année des barrieres impenetrables & presque eternelles

La meilleure eau qu'on boive a londres est celle d'une riviere qu'on a derivé par un canal de 40 mille d'angleterre valant 353 mille toise de france on nomme ce canal la nouvelle rivierre. Les villes de Sens de Carcassone & beaucoup d'autres sont abreuvées de même

Le canal sera en maçonerie afin que l'eau ne se perde pas dans les terres, le fond sera couvert de dalles ou de grand pavé. le grès etant fort commun sur la route du canal. le fond du canal etant ainsi uni on pourra le balayer & le laver aisement toutes les fois qu'il en sera besoin, ce qui sera facilité par des espaces de de 4 a 5 toises de long plus profond que le reste du canal que je nome des repos; placés de distance en distance comme de 1000 en 1000 toises chaque repos aura une vanne sur le coté, ou des soupapes dans le fond qu'on levera lorsqu'il faudra netoyer les repos, soit le repos seul, soit le repos avec l'espace qui le precede des 1000 toises

Avant que de lever cette vanne ou les soupapes, on baissera une autre vanne qui sera a quelques piéds de l'aval du repos pour empecher l'eau qui a passé de revenir en arriere & une autre à l'amont du meme repos qu'on

ne descendra pas tout à fait jusqu'au fond, ou qu'on relevera après que toute l'eau du repos sera écoulée pour laisser passer par dessus une quantité d'eau suffisante pour laver le repos, tandis que un ou plusieurs hommes le ~~[illegible]~~ balayeront. tout ce que l'eau pourra charier de plus pesant qu'elle, s'arretera dans ces repos, qui ne seront plus profond que le reste du canal que de 12 a 15 pouces

Lorsqu'il sera besoin de netoyer ces repos ce qu'il faudra faire deux ou trois fois par an ou une fois seulement l'intervale entre les repos: en n'en netoyant qu'un ou deux par jour, & le fesant un peu promptement, on ne s'apercevra d'aucune diminution d'eau, parceque le canal fera reservoir ou en tiendra lieu

Le premier de ces repos sera dans le lit même de la rivierre, avant d'en derriver l'eau il sera maçonné dans le fond & autour afin qu'on le puisse balayer & netoyer facilement. etant le premier il doit etre celui qui recevra le plus de matieres etrangeres a l'eau & par cette raison on le fera un peu plus grand & plus profond que les autres & on le netoyera aussi plus souvent; l'eau passera de ce premier repos dans le canal a travers un encaissement de petit cailloutage pour la debarrasser dabord de toutes les grosses immondices

il y aura aussi a quelque toises ~~[illegible]~~ en amont de chacun de ces repos, des grilles de bois ou de fer qui rentreront dans l'eau que 15 ou 18 pouces seulement pour arreter toutes les immondices flotantes, bois, herbes, feuilles, roseaux &c.a que des hommes seront chargé de debarrasser car c'est le sejour de ces matieres qui est la principale cause du gout de marais qu'on trouve aux eaux d'étangs & des ruisseaux lequel se perd peu a peu dès que la cause ne subsiste plus

L'eau ainsi purifiée en très grande partie viendra passer à travers le gravier dont il a été parlé, ou elle ~~[illegible]~~ achevera de se debarrasser de tout ce qu'elle pourroit charrier de matieres grossieres avant d'entrer dans l'aqueduc ou quelle y sera entrée & ne pouvant plus recevoir aucune sorte d'immondices portées par le vent, elle deposera peu a peu dans des repos semblables à ceux du canal tant par sa marche moderée & uniforme, que par la longueur du chemin tout ce qui pourroit passer a travers le gravier avec elle et elle arrivera ainsi aussi belle & aussi pure que l'eau de la meilleure source qu'on voit sortir du sein d'un rocher

Ce qui effrayera les persones qui n'ont pas vu travailler, sera sans doute de percer la montagne de Palaiseau de 5 à 600 toises de long soit qu'on fasse l'aqueduc par sous oeuvre ou a trachée ouverte, on doit savoir que les romains avoient fait 7 lieues d'aqueduc vouté dans toute sa longueur pour amener de l'eau a Nismes, 10 lieues pour en donner a Fréjus, 13 lieues pour en donner à Aix, plus de 60 pour en donner à Lion & plus de 100 pour en donner a Rome. plus de 20 pour en donner a Arles ~~[illegible]~~ en y conduisant la fontaine de Vaucluse. les plus hautes montagnes a percer ni les plus hautes valées a passer n'arretoient pas leurs entreprises mais sans aller chercher ce que les maitres du monde ont fait dans ce genre n'a-t-on pas fait de nos jours beaucoup plus que je ne propose ici. les 85 toises de longueur du trou du Malpas pour le canal de Languedoc etc

44 à 45 piés de largeur au moins sur autant ou davantage de hauteur des 85 toises de longueur il y en a 25 dans le tuf ou dans le roc qui se soutient de lui-même les 60 autres toises sont voutées en pierre de taille, car on sent bien qu'une voute de 36 piés de diametre dans oeuvre faite pour soutenir les terres d'une montagne ne peut pas etre faite en mollon, qu'on se represente donc toute la dificulté qu'il y a dû y avoir a faire par sous-oeuvre une voute en pierre de taille comme une arche d'un pont de 36 piés de diametre et de 60 toises de long, elle a pourtant été faite je ne cite pas un monument fait a 4 ou 5 mile lieues d'ici, il me pour ainsi dire sous nos yeux. ces travaux ont exigé une beaucoup plus grande excavation que celle qu'il y aura à faire pour le percer de la montagne de Palaiseau dans les 600 toises au plus de traversée, si on fait l'aqueduc par sous-oeuvre et si on vouloit le faire a tranchée ouverte. l'aqueduc vouté n'aura qu. 6 a 700 toises de long et le canal de 7 a 8 piés de largeur sur deux a trois de profondeur comme pour ammener l'eau a un moulin si ce n'est qu'il sera maçonné dans le fond & par les cotés dans une longueur de 14 a 15 mile toises dans un pays ou l'on trouve les matériaux sous la main. il sera vouté à la traversée des chemins & il sera porté par quelque petit ~~ponteau~~ ponteau fait pour laisser passer les eaux pluviales, mais ces ponceaux sont peu de chose chacun ne sera composé que d'un petit arceau fort peu elevé

Monpelier qui n'a que 36 a 40 mile habitans vient de se donner sous la direction de Mr. Pitot membre de son Academie 70 a 80 pouces d'eau dans les plus grandes secheresses par un aqueduc de 7400 toises de long vouté dans toute sa longueur de 3 piés de largeur sur 6 de hauteur sous clef, dans l'etendue duquel il a falu percer une montagne de 200 toises de traversée, faire plusieurs aqueducs pour traverser le gorge & valons, un desquels est composé de deux ponts l'un sur l'autre le premier de 64 arches de 8 toises de diametre & et le second de 140 arches de 2 toises chacune & de plus l'epaisseur des piles & des culées ce dernier a prés de 400 toises de long sur 60 toises de hauteur au dessous de la rigole au plus bas du valon

La ville de carcassonne selon la Geographie historique de Dom Vaissette ne contient que 8 a 10000 habitans a trouvé dans ses ressources & la bonne administration de ses revenus le moyen de se procurer 2 à 300 pouces d'eau par un petit aqueduc de 3 piés de haut sur 18 pouces de large & de 4000 toises de long porté sur des petits arceaux en plusieurs endroits. c'est une partie de la riviere d'Aude qu'on a derrivée pour le service des habitans & tenir les rues propres

vers le milieu du 16e siecle la ville de Dieppe à peu prés egale a celle de carcassonne a eté prendre a 3650 toises de la ville par deux conduits de plomb de 7 pouces de diametre chacun les eaux d'une source qui sort sous l'eglise de St Aubin sur la route de Rouen a cinq quarts de lieue de Dieppe. ces conduits sont enfermés dans un aqueduc souterrain de 4 piés de largeur sur 6 de hauteur dont 1236 toises ont été creusées par sous oeuvre × dans une montagne passant 220 piés plus bas que son sommet. nombre d'autres villes comme Sens, Moulin, &

Schelestat, Tarbes, le Havre &c. se sont procuré le meme avantage avec plus ou moins de difficultés qu'on ne doit ou pas attendre de cette ville apresent qu'on faie comprendre l'eau

je n'entrerai point ici dans aucune détail de construction de largeur de canal, d'epaisseur de murs, de ponts-acqueducs d'aqueducs sous terre, de chaussée de prise d'eau de contrefossés ni de haies il suffit pour le present de faire connoitre la possibilité et la facilité qu'il y a d'amener une grande quantité d'eau de bonneau de montrer en gros ce qu'il y aura a faire pour faire comprendre que la depense n'en sera pas aussi considerable qu'on se la represente d'abord par rapport a l'eloignement &c. voici neanmoins une comparaison qui pourra satisfaire quoiqu'on ait deja fait evaluer le tout et on a trouvé que achat des terrein, indemnité des moulins, construction de toute espece &c. tout cela devoit aller aux environs de 5 à 6 milions au plus. reste apres cela la depense des conduites pour le porter dans tous les quartiers de la ville

cette evaluation a eté faite par ordre d'un homme d'etat qui a l'execution du projet a coeur et pour faire voir qu'elle est aprochante du vrai si elle n'est pas un peu forcée je vais l'appuyer d'un detail sur la verité duquel on peut compter. il m'a eté fourni par Mr. Gabriel de l'Academie royale d'Architecture, & premier Architecte du Roi, sur un ouvrage à peu pres semblable, fait sous ordres aux années 1739 & 40. il s'agit de deux aqueducs pour porter les egouts de versailles hors du petit parc ces deux acqueducs ont eté faits a tranchée ouverte il y a en tel endroit où il a falu creuser jusqu'a 45 piés de bas & davantage tout l'ouvrage l'un dans l'autre peut etre regardé comme de 24 a 25 piés de bas. ces deux acqueducs composent ensemble une longueur de 3632 toises voutées d'un bout à l'autre de 4 piés de largeur sur 6 de hauteur sous clef le massif du bas & les murs des cotés de 2 piés d'epaisseur avec des chaines de pierre de taille dure de 15 en 15 piés: caniveau & premiere assise aussi en pierre de taille dans toute la longueur avec des cheminées ou regards de 40 en 40 toises & plusieurs ouvrages relatifs dans le cours de ces aqueducs au commencement & a la fin: tels sous le basin de reunion a Gally ou se deposent les vases, le curemens & l'elargissement d'un ruisseau qui les devoit recevoir, quelques ponceaux & coursieres, plusieurs raccordemens & embranchemens de droite & de gauche de petits acqueducs de pierrées, de conduites de fonte, dedomagemens des maisons qui se sont trouvées sur la route &c. Mr. Gabriel estime que ces parties accessoires ont fait le tiers ou au moins le quart de la depense. on peut donc regarder cela comme aux environs de 5000 de cours d'acqueduc construit a 20 ou 25 piés de bas qui ont couté comme il suit

| | | | |
|---|---|---|---|
| en fouille de terre & remblais | 216907$^{l}$ | 4$^{s}$ | 7$^{d}$ |
| en epuisemens | 57049 | 4 | 6 |
| en maçonnerie | 567049 | 12 | 2 |
| en charpenterie | 138336 | 8 | 5 |
| en gros fer | 1265 | 7 | 8 |
| en caniveau et pavé de grés | 47042 | 6 | 11 |
| en conduites de fer | 3506 | 7 | 7 |
| | 1031156$^{tt}$ | 11$^{s}$ | 10$^{d}$ |

il faut remarquer que ce relevé n'est point pris sur un devis d'ouvrages a faire mais d'après de memoires reglés & payés. il est facile apresent de voir que 5 a 6 milions en plus qu'il ne faut pour conduire l'eau a paris. c'est donc la seule depense que la ville puisse faire pour l'avantage des citoyens dont les fonds lui rendent avec avantage par l'eau qu'elle poura vendre car tant quelle vouera l'acceder on la payera 200# la ligne ou 28800 le pouce à la charge par l'acquereur de faire faire & entretenir la conduite depuis la fontaine où il prend l'eau jusque chez lui. chaque fontaine publique sera un chateau d'eau d'où on la distribuera dans toutes les maison du quartier

Quel avantage pour les citoyen commode d'avoir dans sa maison une source de bonne eau aussi abondante entretenant un reservoir continuellement plein & toujours pret a parer aux malheurs des incendies qui ne deviennent souvent considerable que par faute d'eau dans le commencement quelle satisfaction pour la des grande partie des proprietaires de pouvoir se procurer une source non seulement au rez de chaussée & au premier mais de l'avoir si besoin etoit au deuxieme & meme au troisieme etage. arrivant d'elle meme dans tous les endroits ou ala plupart de ceux ou l'on en a besoin cuisine, office, sale a manger bains &c.a le surplus coulant sans cesse dans la cuisine ou dans le lavoir ou dans tous le deux & de la dans la cour et dans la rue tenant les uns et les autres frais, n'y laissant sejourner ni croupir aucune immondice ni pouriture maintenant l'air toujours sain et salubre

je ~~[illegible]~~ crois etre fondé a dire persuader que ce projet sera executé à l'avenir s'il ne l'est pas apresent d'autant plus comme je l'ai deja fait observer que c'est la seule depense que la ville puisse faire dont les fonds lui rendent avec avantage en fesant le bien des citoyens, cette depense n'etant a proprement dire qu'une avance ou de l'argent placé. mais quand cette depense ne devroit jamais rendre pour une grande ville capitale d'un grand royaume il faut de grandes depenses

je regarde donc l'execution de ce projet comme indispensable soit dans peu soit a l'avenir or dans quelque temps qu'on l'entreprenne, on doit faire le tout de maniere a pouvoir recevoir & laisser couler plus de 2000 pouces d'eau vu qu'on peut les avoir les trois quarts de l'année en prenant l'eau de la riviere telle qu'elle est actuellement et qu'on poura se les procurer pour toute l'année quand on le voudra par le moyen d'étangs ou l'on ramassera les eaux pluviales

Quoique je ne veuille entrer dans aucun detail de construction, je ne puis me refuser d'expliquer comment je desirerois que fut faite la maçonnerie du trou dans la montagne & de l'aqueduc voûté afin que si ce projet n'a pas son execution de mon temps j'aie dit mon avis sur un point essentiel qui peut rendre ce monument d'une durée eternelle

Tout le monde sait que les terres poussent les murs surtout si c'est un terrein de sable et qu'il y ait une forte charge de terre au dessus, cela ne se rend pas sensible sitot quand les murs ont peu de hauteur & encore moins quand ils sont apuyés par le haut & par le bas comme le sont ceux des aqueducs neanmoins cela arrive a la fin & il seroit facheux que les murs de celui ci surtout ceux des trous de la montagne vinsent a se raprocher et qu'il falut les rétablir

au bout de 5 a 600 ans ou peutêtre plutot selon que se trouvera la nature du terrain.

Aux acqueducs faits pour ammener une petite quantité d'eau comme de 50, 100 ou 200 pouces, on fait la rigole entre deux banquettes sur lesquelles on marche lorsqu'on veut visiter l'aqueduc: mais quant à la rigole de cet aqueduc-ci dans lequel il doit pouvoir couler au moins 2000 pouces d'eau et davantage si l'on veut dans certain temps de l'année il faut qu'elle ait 6 a 7 piés de largeur & il y aura 2 a 3 piés d'eau; on peut aller visiter un pareil aqueduc en bateau ou bien en marchant dans la rigole meme, le moment d'après qu'on l'aura balayé & lavé, on verra bien mieux le tout; ainsi les banquettes deviennent ici inutiles, l'aqueduc en sera plus étroit plus solide & moins couteux

Mais pour lui donner encore plus de solidité je voudrois que sa coupe fut un cercle ou encore mieux un ovale cette derniere forme etant ce me semble plus commode pour le cas dont il s'agit; je lui donnerois 6 à 7 piés de largeur dans oeuvre & 8 a 8 ½ de hauteur la moitié inferieure seroit faite en claveau de grés dans toute la longueur formant une voute renversée, assise sur un massif de maçonnerie je lui donnerois meme une assise de claveaux au dessous du milieu le surplus seroit fait en pierre de ~~taille~~ meuliere avec des chaines & des arcs doubleaux, aussi de grés de 10 en 10 ou de 12 en 12 piés laissant une retraite de 4 a 5 pouces au dessus des claveaux de grés, & des pierres saillantes de distance en distance, tant pour y poser des terrines de feu pendant la construction & lorsqu'il faudra le balayer & laver que pour servir a ceux qui conduiront les bateaux a appuyer leurs mains, parcequ'il leur sera très expressement defendu de se servir de croc ni de perche.

La figure cy jointe marque la coupe dont je parle tant pour l'aqueduc par tranchée ouverte que par sous oeuvre. le parallelogramme ABCD représente l'ouverture faite dans les terres, cette forme quarrée est necessaire lorsque les terres ne font pas corps afin de les soutenir par des pieces de bois appliquées en haut & contre les cotés, appuyés sur des platte forme en bas, qu'on met de 2 en 2 ou de 3 en 3 piés plus ou moins prés, selon que les terres sont plus ou moins mouvantes; & quand on en a dessillonné de la sorte 6, 8 ou 10 piés, on fait la maçonnerie de cette partie.

L'espace EEE sera maçonné avec des pierres de meuliere a bain de mortier, ou de ciment la où il le faudra, en lui donnant la forme propre a recevoir les claveaux de grés on remplit de meme et avec force l'espace GGG avec des pierres & du mortier, après qu'on a fermé la voute. ~~quand~~ Quand les terres font un peu corps on ote les pieces de bois à mesure que la maçonnerie aproche, mais dans les terres mouvantes on les laisse derriere la maçonnerie. je ne parle de ceci que pour ceux qui peuvent etre bien aise de savoir comment on s'y prend pour voutes sous terre

L'aqueduc étant construit suivant cette forme, on oseroit assurer qu'il est impossible qu'il y arrive jamais aucune faute. il doit durer autant que les grés et les pierres de meuliere qu'on y employera et c'est pour ainsi dire eternel cette forme ne coutera pas beaucoup plus de construction qu'une autre soit qu'on la fasse par sous oeuvre soit qu'on la fasse par tranchée ouverte.

Les reflexions cy dernier sont tirées d'un memoire que M.r Deparcieux a inseré dans ceux de l'academie des Sciences de l'année 1762 ~~Deparcieux~~ mais sans deroger au sentiment d'un aussi grand homme je pense qu'il conviendroit mieux de faire l'aqueduc de sorte que sa section fut telle qu'elle est ici representée dans le temps du curage on ne laisseroit passer l'eau que par un canal qui seroit suffisant pour fournir de l'eau aux besoins journaliers par ce moyen le curage ne priveroit jamais les habitans de l'eau qui leur est indispensable il faudroit que chaque canal fut assez large pour contenir un petit bateau ou au moins assez haut pour que les ouvriers pussent y marcher commodement car pour la largeur de 3 a 4 piés au moins pour contenir un petit bateau de cuivre il faudroit une source qui l'entretint toujour a 2 ou 3 piés d'eau

j'aimerois mieux qu'il fut bati en maçonnerie et enduit de ciment que de l'etre en pierre de taille ce qui l'expose a etre detruit par l'affaissement des terres qui peuvent laisser aux Claveaux la liberté de s'ecarter - a moins qu'ils soient envelopés dans une maçonnerie a bain de mortier comme l'expose M.r Deparcieux

M.



Examen chimique de l'eau de la riviere d'Yvette par Mrs Hellot & Macquer de l'acad. royale des sciences

Memoires de l'acad. pag 376

Mr Deparcieu notre confrere nous ayant prié de soumettre de l'eau de la riviere d'Yvette à toutes les experiences & epreuves de chimie necessaires pour reconnoitre & pour constater le degré de pureté des eaux nous avons fait sur cet eau les observations et experiences suivantes, en prenant toujours pour comparaison l'eau de la riviere de Seine prise à paris & filtrée

1º. .. L'eau de la riviere d'Yvette, non filtrée telle qu'elle a eté puisée et mise dans une bouteille neuve et bien rincée d'abord avec la meme eau, etoit claire et limpide et sans couleur, comme celle de la Seine filtrée, en la regardant attentivement en opposition avec la lumiere, on y voyoit neanmoins des petits corps etrangers flotans, comme il y en dans toutes les eaux qui coulent en plein air lorsqu'elles n'ont point eté filtrées

2º. .. Ayant gouté de l'eau d'Yvette nous avons remarqué qu'elle avoit une saveur ~~marquee~~ sensible d'eau de marais, on verra par la suite des experiences que cette saveur est accidentelle, etrangere a cette eau, qu'elle se dissipe & qu'on peut l'en garentir

3º. ... Nous avons empli d'eau de Seine, une phiole qui contient juste une once d'eau distillée, & nous l'avons pesé tres exactement. L'eau de l'Yvette a eté pesée avec la meme exactitude dans cette fiole, & ces deux eaux comparées a l'eau distilée, nous ont paru avoir l'une et l'autre la meme pesanteur specifique, s'il y avoit de la diference elle sembloit etre plutot a l'avantage de l'eau de l'Yvette, qui paroissoit un peu plus legere.

4 ... 20 gouts de dissolution d'argt fin par l'esprit de nitre versées dans un grand verre d'eau d'Yvette, l'ont rendue blanche & laiteuse, il s'est formé ensuite un depot ou precipité blanc-grenu. L'experience precedente faite sur l'eau de ~~la~~ Seine a ocasioné le meme depot & en meme quantité sur quoi il faut observer que la dissolution d'argent par l'esprit de nitre forme le meme precipité dans toutes les eaux qui contiennent de la sélénite, ou quelque autre sel vitriolique, par le transport de l'acide vitriolique sur l'argent & qu'il n'y a presque que l'eau de pluye ou de neige ou l'eau distilée, qui ne contiennent point quelques parties de semblables matieres séléniteuses : au reste ce precipité etoit parfaitement blanc ce qui prouve que l'eau de l'Yvette ne contient aucun principe sulfureux ou inflamable, sans quoi le précipité de la presente experience auroit eté gris-brun ou noiratre

5º. .. 20 gouttes de dissolution de mercure par l'esprit de nitre versées dans un grand verre de l'eau de l'Yvette l'ont troublé et y ont formé un depot, ou precipité jaune, couleur de citron ce depot est un turbit mineral, formé par le transport de l'acide vitriolique de la sélénite de cette eau sur le mercure : l'experience correspondante faite sur l'eau de Seine y a ocasioné le meme depot & en meme quantité, il faut faire sur la meme experience les memes observations que sur la precedente.

6°. -- Nous avons versé 40 gouttes d'alcali fixe, bien filtrée, dans un verre ~~d'eau d'yvette~~ de l'eau de l'yvette, cette eau s'est troublée et en 24 heure il s'y est ~~precipité~~ deposé un precipité blanc ~~...~~ terreux. la meme experience faite sur l'eau de la seine a presenté un resultat semblable. ~~ce~~ depot est la partie terreuse de la sélénite que contiennent l'une et l'autre de ces eaux; mais en fort petite cantité

7°. --- L'alcali volatif du sel amoniac apliqué a l'eau de l'yvette et a l'eau de seine a produit dans l'une et dans l'autre un leger depot ~~blanc~~ blanc terreux, ces deux depots paroissoient en meme quantité et il ne s'est developé dans cette epreuve aucune couleur bleue ce qui prouve que les eaux ~~ne~~ contiennent point de parties cuivreuses.

8°. --- L'eau de chaux premiere ou forte n'a rien fait de sensible dans l'eau de l'yvette non plus que dans l'eau de la seine

9°. --- 20 gouttes de dissolution de sublimé corrosif n'ont occasioné aucun changement sensible dans l'eau de l'yvette, non plus que dans l'eau de la seine ce qui prouve que ~~cette~~ ces eaux ne contiennent point de matières alcalines libres, du moins en quantité sensible

10 --- Nous avons melé environ une once de l'eau de l'yvette dans 4 onces d'esprit de vin très rectifié il n'a paru dans l'espace de 24 heures aucun depot, ni cristalisation, d'où l'on peut conclurre que cette eau ne contient aucun des sels dont l'esprit de vin peut procurer la cristalisation et que la sélénite que cette eau contient ainsi que celle de la seine est en trop petite cantité pour devenir sensible dans cette experience

11 --- Deux tranches minces de noix de galle epineuse posées sur la surface d'un verre de cette eau ne s'y sont precipitées qu'au bout de 30 heures, et pendant ce temps l'eau n'a pris aucune teinte rouge bleu ou noire dont elle ne donne nul indice de fer.

12 --- La lessive d'alcali saturée de la matiere colorante ou inflammable du bleu de prusse melée dans cette eau n'y a occasionné dans l'espace de 3 jours aucune sorte de precipité tout est demeuré parfaitement clair et limpide donc cette eau ne contient aucune espece de sel metallique car cette liqueur qui ne peut decomposer aucun sel a base terreuse decompose tous les sels a base metallique et rend sensible leur partie metallique en les fesant precipiter.

13 --- L'eau de l'yvette melée dans le sirop violat et avec la teinture de tournesol n'a occasioné aucun changement a leur couleur, donc elle ne contient point d'acide n'y d'alcali libre

14 --- Les acides vitrioliques nitreux et marins n'ont produit aucun changement dans cette eau, non plus que dans celle de la seine

15 --- L'eau de l'yvette a dissout exactement sans former aucun depot ni creme ni caillet du savon blanc de Marseille raclé très mince comme le fait l'eau de la seine

16 --- 4 livres de cette eau evaporée jusqu'a sicité dans une bassine d'argent n'ont laissé qu'un residu terreux ou plutot sélénitaux trop petit pour pouvoir etre receuilli et pesé. L'experience correspondante sur l'eau de la seine a presenté un residu semblable et en meme quantité autant qu'on en peut juger par estimation.

17.... On a exposé de l'eau de l'yvette à l'air libre distribuée dans plusieurs verres pendant huit jours et on a gouté de 2 en 2 jours la saveur d'eau de marais a diminué insensiblement et enfin s'est entierement perdue. On a fait bouillir un instant de cette eau dans un vaisseau d'argt. decouvert et après qu'elle a eté refroidie on l'a trouvée sans aucune saveur etrangere et entierement semblable a cet egard a l'eau de la seine bien pure et bien propre. On a exposé de cette meme eau a la gelée sur une fenetre au nord dans un vase de porcelaine decouvert elle a eté gelée de l'epaisseur d'un pouce dans sa partie superieure le lendemain au matin la portion de l'eau qui n'étoit point gelée n'avoit plus absolument aucune saveur il en a eté de meme de la portion gelée après qu'elle a eté degelée lentement

Conclusion. il resulte de toutes les experiences dont on vient de ~~faire~~ faire le detail, que l'eau de la riviere d'yvette ne contient aucune substance sulfureuse ou inflamable aucun acide ni alcali libre aucunes parties ferrugineuses, cuivreuses, ni metalliques de quelque espece qu'elles soient

Que cette même eau ne contient aucune autre matiere qu'un peu de sélénite, en quantité fort petite, et pareille a celle que contient l'eau de la Seine et les eaux de presque toutes les autres rivieres et sources potables et qu'on emploi partout a tous les usages de la vie.

Que la saveur d'eau de marais que nous avons observée dans l'eau d'yvette nouvellement puisée et enfermée dans des bouteilles est accidentelle, etrangere a cette eau et qu'elle ne lui est nullement ~~tout~~ ~~toute~~ inhérente puisque cette saveur se dissipe entierement par la chaleur par le froid par la simple exposition a l'air: que cette saveur qu'on observe dans toutes les petites rivieres bordées d'arbres et sur lesquelles il y a des batardeaux pour des moulins, ne peut etre attribuée qu'à la stagnation de l'eau dans ces batardeaux sur des vases et singulierement aux feuilles des arbres qui tombent dans ces rivieres et aux herbes marecageuses qui peuvent y croitre que par consequent il est facile en detruisant ces causes d'empecher que l'eau de la riviere d'yvette ne contracte une pareille saveur: qu'enfin en prenant les précautions que M.r Deparcieux propose dans son mémoire pour faire couler et pour conserver cette eau dans le degré de pureté qu'elle a naturellement, elle doit etre mise dans la classe des eaux courantes de riviere très saines et très bonnes a boire.

Mr Pott distingue dans sa Lithéogéognosie deux sortes d'ardoises Memoires de
l'une calcinable & l'autre vitrifiable. celle ci seroit propre aux chaufour- l'acad. des scien.
nier & leur eviteroit de refaire leur four a toutes les cuites de pag.
même qu'aux briquetiers quoiqu'eux ceux ci ne les refassent qu'après plusieurs année 1762
cuites ; cette dre ardoise n'est qu'une argile pure petrifiée

Les chimistes savent que le platre, n'est qu'une calcination du Gypse, qui est une sélénite cristalisée, ou sel neutre vitriolique à base terreuse, qui par cette calcination n'a perdu que l'eau de sa cristalisation : suivant les experiences de Mr de Margraf il y en a de deux sortes l'un gris & l'autre blanc, qu'on emploie indiferemment, toutes les deux produisant le meme effet. toutes ces diferentes couleurs du platre vienent de ce que le Gypse est souvent melé avec des terres & des pierres etrangeres qui sont la plupart colorées

Mr Guettard dit d'après les remarques de Mr de fay que

Wielizka petite ville de pologne est toute batie en bois, on y voit aussi pag. 307
des chemins de 15 a 20 lieues pavés en bois qui traversent des marais an. 1762

Dans une partie des Sevenes on fait une chaux si excellente que
on y batit avec des cailloux que roule la riviere d'Arre, or ces cailloux pag. 645
ne sont autre chose que du bon granit très dur ayant par consequent et 646
toutes leurs surfaces polies et ressemblant a des cailloux la ville du Vigan est toute batie avec ces pierres il faut par consequent que la chaux soit bonne elle fait si bien corps qu'on a de la peine a faire les demolition car elle ne quitte pas prise facilement étant melangée avec du sable. on fait encore un ciment a chaux et a sable qui fait un pavé uni et eternel

Près de cherbourg & de St Gobin il se trouve une espece de histoire
pierre qui resiste au feu des fourneaux des manufactures des de l'acad.
glaces etablies dans cet endroit. elles ne se fondent ni se calcinent des scien.
et il paroit par consequent que le createur les ait destiné pour de pag. 18
pareils usages an. 1763

Le Sr Doix a inventé un crible a cilindre propre à netoyer le grain la partie de ce crible ou roule le grain est longue d'environ 7 a 8 piés est conique, de façon qu'une de ses bases ayant un pié de diametre l'autre n'a que sept pouces, son axe qui est de bois est mené par une manivelle & peut etre plus ou moins incliné : l'une des deux planches qui lui sert de suport étant percée de plusieurs trous qui peuvent recevoir l'une des extremités de l'axe & la porter plus ou moins haut. le corps de cette espece de cone est formé de zones de fil d'Archal d'abord assez serrées pour ne laisser passage qu'à la poussiere, aux grains retraits ou brisés & aux charançons. Au dessous de cette partie les zones de fil d'archal s'écartent davantage & le bon grain sort par cet endroit ; enfin au dessous et tout au bas du crible ces zones de fil de fer sont encore plus ecartées & donnent passage aux pierres & gros graviers qui excedent la grosseur du grain. Pour empecher le bon grain de se meler de nouveau a toutes les matieres qu'on a separées il y a sous la premiere partie du crible qui laisse passer la poussiere, les petits grains & les charançons une planche inclinée qui conduit ces matieres

dans une des parties de la boete qui est dessous le crible, et au dessous de la partie qui laisse passer le bon grain une autre planche inclinée en sens contraire qui le renvoi du coté opposé aux criblures : quant aux pierres elles sont reçues dans un sabot qui est au dessous de la partie la plus basse du cilindre. il a paru par les experiences qu'on a faites de ce crible, qu'il nettoyoit très bien le grain & que l'usage en étoit très facile : on pourroit meme y ajouter dans le besoin quelques zones de tole piquée en forme de rape pour nettoyer le blé mouchété, s'il s'en trouvoit dans celui qu'on veut cribler. ce crible a été executé par l'auteur à St.-Martin-des-champs et les religieux n'en emploient pas d'autres. hist. de l'Ac. 1763 pag. 145

la valeur de l'argent est a celle de l'or comme 1 à $14\frac{38}{83}$ c'est a dire qu'il faut 14 marc d'argt. fin pour payer un marc d'or fin — } Mem. de l'Ac. 1763 p. 2.

un eclair de 4 livres de poudre alumée en air libre s'apperçoit a des distances de plus de 30 lieues . . ibid pag. [illegible]

